

El color del mar

Augusto Arcimis

Artículo publicado en el nº 27 (Año XXXI) de la revista semanal La Ilustración Española y Americana, el 22 de julio de 1887

La hermosa marina titulada *En alta mar*, presentada en la exposición de Bellas Artes por el Sr. Abril y Blasco, es unánimemente elogiada por su vigor, sentimiento y grandiosidad; pero también es unánime la opinión de que el mar tiene un color que no debe ser el verdadero. El distinguido crítico *Fernanflor*, que con tan buen sentido y de manera tan discreta ha juzgado los principales cuadros del actual certamen en las columnas de LA ILUSTRACIÓN, dice al hablar de la preciosa obra del señor Abril:

«Los que no somos navegantes y no tenemos costumbre de ver el mar de ciertos golfos, hemos encontrado falso el color negro y los brillos de azabache de esta marina; mas yo he hablado con muchos marinos, y todos ellos se muestran asombrados de la realidad de ese color y de la poderosa reproducción de ese aspecto de las olas.»

Las palabras del Sr. *Fernanflor* son exactísimas; sin haber visto el mar de ciertos golfos, es muy posible, y hasta natural, encontrar falso el color del lienzo en que aquél se representa, puesto que el agua en grandes masas ofrece tintas muy diversas: así, el Mediterráneo nos parece azul de añil; el Océano azul celeste; los lagos de Constanza, Zurich y Lucerna, azul verdoso; el lago Kloenthal apenas se distingue de los prados que lo rodean, y sus aguas transparentes tienen el color de la hierba verde; en los Alpes bávaros hay un lago, el de Staffel, que parece completamente negro, y sin embargo, vistas sus aguas en pequeña cantidad, son claras y transparentes. Muchos físicos se han ocupado en estudiar este asunto, tratando de investigar si el agua tiene en realidad un color propio, y en caso de ser así, si éste es verde, azul ó amarillo; pero hasta la presente los resultados obtenidos son muy escasos y aun contradictorios.

Sostiene Durocher que el color azul del agua es de origen glacial, y que las tintas grises y verdosas provienen de las sustancias orgánicas vegetales, más bien que animales, que puede el agua contener; y tan preciso es este carácter, que sólo por el color es posible decir si el agua procede de campos de nieve ó hielo, ó de otra parte. Si así fuese, no se comprende cómo el lago de Sioron, en el cantón de Vaud, alimentado por las nieves de la Cabeza del Fraile, es azul ultramar, y el Bachalpsee, á 2.275 metros de altitud y alimentado por la fusión de las nieves del Faulhorn, es verde amarillento: de este color es también el de Brienz, y el de Thun, que recibe sus aguas por el istmo de Interlaken, parece de lapislázuli.

El agua caliente de los *geysers* de Islandia es verde; el famoso Bunsen llenó con esta agua un tubo de vidrio de dos metros de largo, pintado de negro interiormente, y observó que en estas condiciones tomaba el agua el color azul.

Los experimentos de Tyndall sobre el color azul de la atmósfera, que llevó á cabo valiéndose del polariscopio, le demostraron que para la producción de ese tono era necesario que existiese una cantidad de vapor de agua en estado de extrema división, obrando cada uno de estos diminutos corpúsculos como un espejo que reflejaba las ondas de escasa longitud de la luz solar, que son las que corresponden á los rayos azules del espectro; si aumenta el tamaño de los corpúsculos gaseosos, adquieren éstos la propiedad de reflejar ondas de mayor longitud, y el color del cielo resulta más blanquecino. Este método de experimentación lo aplicó Soret al examen de las aguas del lago de Ginebra, célebres por su transparencia y por su intenso color azul. Observó,

pues, la parte interior del lago con un polariscopio especial, comprobando que la luz del agua estaba polarizada en sentido perpendicular á los rayos solares refringidos, y por la analogía de este resultado con el que obtuvo Tyndall de la atmósfera, dedujo que las aguas del lago de Ginebra no están *óptimamente vacías*, sino que contienen unas partículas transparentes sumamente tenues, a las que debe atribuirse el origen del color azul. El mismo Tyndall examinó poco después las aguas del Mediterráneo y las halló iguales á las del lago suizo, por lo que parecía que la cuestión estaba resuelta, lo que distaba y dista mucho de ser verdad, pues con cielo cubierto pudo observar Coret que no existía polarización, y sin embargo las aguas continuaban azules: si las partículas tenues reflejan la luz azul, claro es que el agua debe quedar privada de este color, y vista por transmisión presentará un tinte rojo semejante al del crepúsculo. El autor de estas líneas ha tenido ocasión de bajar al fondo del mar con una escafandra, y pudo observar que el agua era verdosa-azulada, y de este color la luz que iluminaba los objetos; así que sus manos le parecían lívidas y como si estuvieran alumbradas por una llama de alcohol.

Para resolver el problema se ha recurrido, como no podía menos de suceder, al análisis químico. Analizó Sainte-Claire Deville muchas aguas naturales, observando que las azules de los lagos suizos apenas dejaban residuo, y que las verdes del Doubs y del Rhin daban un residuo bastante considerable de materias orgánicas, volviéndose amarillas las sales solubles después de la evaporación, lo que indicaría que las aguas amarillas deben su coloración a un limo de ese tono. Otro químico, Wittstein, atribuye asimismo el color de las aguas á las materias orgánicas que tengan en suspensión; las sustancias minerales no ejercen influjo alguno, y las aguas puras son azules. Buscan otros la causa del color del agua del mar en la cantidad de sal que tenga en disolución: á este número pertenece Mr. Schleinitz, que en 1875 hizo un viaje de exploración á bordo de la *Gazelle*; en la travesía de la isla de la Ascensión al Congo halló el agua azul primeramente, luego verdosa, dos días después azulada, tres días después verde oscuro, más tarde verde sucio, y finalmente, ya cerca del Congo, pardusca. Del Congo al cabo de Buena Esperanza se presentó el agua verde; á poco, verde azulada, y por último azul claro. Y como siempre que el color tiraba al verde, pudo comprobar que disminuía el peso específico del agua, y que aumentaba, por el contrario, cuando el color tiraba al azul, dedujo que el agua más salada es más azul, y que en la cantidad de sal residía la causa del color.

Los trabajos más recientes para determinar el color del agua pura se deben a Spring; para este examen se valió de dos tubos de vidrio de 5 metros de largo y 4 centímetros de diámetro interior, cerrados por planos de cristal y enfundados para que no penetrase en ellos luz lateral, sino la difusa, después que atravesaba un cristal deslustrado de la ventana del laboratorio, colocada en la prolongación del eje del aparato. Llenos los tubos de agua destilada, apareció ésta verde en el primer ensayo y azul celeste en el segundo, si bien luego se volvió verde como la anterior, sin perder sus transparencias; lo cual indica que el agua destilada de los laboratorios dista mucho de ser pura y que contiene algunas sustancias minerales ú orgánicas. Para aclarar este punto, llenó Spring nuevamente los tubos: uno con agua destilada ordinaria, y otro con agua destilada también, pero á la que se había agregado una cortísima cantidad de bicloruro de mercurio, veneno violento, particularmente para los organismos inferiores. Al principiar el experimento era azul el agua de los dos tubos, pero al cabo de seis días, la del primero cambió al verde, y la clorurada permaneció azul durante varias semanas, y ambas inalterables en cuanto á la transparencia. Introducido un poco de bicloruro de mercurio en el primer tubo, volviere el agua azulada, pero no llegó a adquirir el tono francamente azul del segundo tubo. No hay que extrañar la presencia de seres organizados en el agua destilada, ni suponer que han resistido la temperatura de 100° ó poco menos, puesto que,

según los trabajos de Tyndall, basta para que el agua se cargue de materias ó cuerpos orgánicos, que atraviese una corta cantidad de aire. En vista de que el agua destilada por los procedimientos ordinarios no resultaba bastante pura, no siendo, por tanto, comparables entre sí los experimentos que con ella se hicieran, procedió Spring del modo siguiente: mantuvo largo tiempo agua ordinaria en ebullición con permanganato de potasio alcalino en una vasija de vidrio, y luego la destiló en un alambique de platino, recibiendo el destilado en un vaso de plata cerrado, al abrigo del contacto con el aire; para lavar el aparato destiló ante todo tres litros de agua, utilizando únicamente el primer quinto siguiente de la cantidad que contenía el alambique; el agua preparada de este modo era volátil, sin dejar el menor residuo en una cápsula de plata perfectamente bruñida con sílice precipitada y seca. Colocada este agua en los tubos, presentó un color azul de pureza indecible, comparable sólo al color del cielo que en un día claro y despejado se percibe desde la cima de un elevado monte.

Efectuó Spring otros experimentos con alcohol amílico, etílico y con ácido acético, como contraprueba, y dedujo que el agua pura no es incolora, sino azul, y que este color proviene de la absorción de los rayos amarillos de la luz solar y no de la reflexión de la luz incidente en las pequeñas partículas flotantes en el líquido. Determinado este punto, se propuso Spring averiguar la causa que produce los diversos colores de las aguas naturales: para ello, mezcló con cinco litros de agua pura azul unos cuantos gramos de cal sin hierro, procedente de la calcinación del mármol de Carrara; el agua de cal así preparada, después de reposar cinco días, quedó perfectamente límpida; agrególe entonces una disolución de ácido carbónico, ó de anhídrido carbónico como ahora se dice, en agua, hasta que se formó un precipitado muy poco visible, y la colocó en uno de los tubos, notando con sorpresa que la luz no la atravesaba, y que era absolutamente opaca, lo mismo que tinta. Haciendo pasar a través del líquido corrientes sucesivas de anhídrido carbónico para precipitar la cal en estado de carbonato y para disolver éste en estado de carbonato ácido, y observando de vez en cuando en el tubo, notó que lentamente desaparecía la primitiva opacidad, pasando la luz, primero parda, luego más clara, luego amarilla, luego verde y al cabo azul, después de una circulación de anhídrido carbónico de diez y ocho horas. Este experimento demuestra que con la acción combinada del anhídrido carbónico y el carbonato cálcico se pueden producir todos los tonos de las aguas naturales del mar y de ríos, desde la opacidad completa hasta el azul ó el azul verdoso.

En alta mar tiene el agua, en disolución completa, sales incoloras en corta cantidad, y su color azul, propio del agua pura en grandes masas, permanece inalterable; pero cerca de las costas y de los bajos contiene el agua un precipitado naciente en cantidad variable, que obrando sobre la luz, sólo deja pasar los rayos amarillos del espectro: estos rayos, combinándose con el tono azul del agua, da origen á las tintas verdosas, más o menos azuladas según la proporción de amarillo, que caracterizan el agua somera del mar y de algunos lagos y ríos. Las sustancias poco solubles de las aguas naturales que se presentan en estado de precipitado naciente, son, por lo general, el carbonato cálcico ó magnésico, la sílice y el silicato alumínico; como el color azul del agua es tanto más oscuro cuanto más disuelto está su calcáreo, basta proporcionar á las aguas del golfo un exceso de calcáreo para que se vuelvan verdes; y este exceso se encuentra en las costas y playas donde abundan las sales de cal procedentes de las conchas y de las tierras.

La alúmina y la sílice pueden producir los mismos efectos que la cal, pero su acción es más complicada, pues el silicato alumínico no es soluble en el agua y se mantiene en ella en suspensión y como emulsionado; pero basta la presencia de una disolución salina para que la alúmina se precipite rápidamente. Así nos explicamos el hecho observado

por Schleinitz a bordo de la *Gazelle*, del cambio del color del agua del mar en relación con la cantidad de sal ó con su peso específico: era azul ó volvía al azul cuanto más salobre estaba, porque el exceso de cloruro sódico precipitaba la alúmina, que era la que en estado de precipitado naciente originaba el color verde notado en diversos puntos de la travesía.

Por lo dicho, bien se ve que es indudable la existencia de aguas de diversos colores, desde el negro, azul oscuro, lapislázuli, azul celeste, verde oscuro, verde claro y amarillo; y aunque la causa de estos colores no se conozca con exactitud, las líneas anteriores demuestran que probablemente no permaneceremos mucho tiempo en nuestra ignorancia, gracias á los trabajos de tantos sabios como se afanan por sorprender á la Naturaleza sus secretos.